

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin diesel merupakan motor bakar dengan proses pembakaran yang terjadi di dalam ruang mesin itu sendiri atau disebut *internal combustion engine* dan proses pembakaran terjadi karena udara murni dikompresi atau dimampatkan dalam silinder ruang bakar sehingga menghasilkan panas yang tinggi serta udara bertekanan tinggi. Pada saat proses itu terjadi, bahan bakar disemprotkan atau dikabutkan ke dalam ruang tersebut, sehingga terjadilah pembakaran (Samlawi, 2012).

Mesin kalor yang mengubah energi kimia dari bahan bakar menjadi energi panas, yang selanjutnya diubah menjadi energi mekanik adalah *combustion engine* (motor bakar). Karena efisiensi pembakaran yang tinggi, kehandalan, fleksibilitas bahan bakar, dan rendahnya konsumsi bahan bakar membuat mesin diesel banyak digunakan dan merupakan salah satu jenis motor bakar yang tepat digunakan untuk mesin yang melakukan pekerjaan berat. Energi mekanik mesin diesel dihasilkan dengan mengubah energi panas langsung, diperlukan empat gerakan piston agar dapat menyelesaikan satu rangkaian proses kerja atau satu siklus hingga menghasilkan pembakaran dan satu langkah usaha (Yani, 2022).

Siklus mesin merupakan serangkaian tahapan yang terjadi terus menerus secara kontinyu yang terjadi di dalam ruang bakar. Siklus pada mesin diesel terdiri dari empat tahapan yaitu; *intake* (hisap), *compression* (kompresi), *power* (usaha) dan *exhaust* (buang) (Samlawi, 2012). *Exhaust system* adalah salah satu sistem utama yang harus dimiliki pada setiap mesin, *exhaust system* berfungsi mengeluarkan gas bekas yang berasal dari sisa pembakaran bersuhu tinggi. *Elbow exhaust* adalah komponen yang berfungsi mengarahkan gas buang sisa pembakaran bersuhu tinggi dari turbocharger ke arah *muffler* secara efisien.

Mesin yang dapat mengubah energi mekanis menjadi energi listrik melalui proses induksi elektromagnetik disebut generator. Sumber energi mekanis generator

berasal dari mesin penggerak utama atau *prime mover*. Sedangkan perangkat yang dapat mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut genset. Genset merupakan singkatan dari Generator Set, terdiri dari dua perangkat berbeda yaitu *engine* dan generator yang digabungkan menjadi satu set. *Engine* merupakan perangkat penggerak utama atau *prime mover*, sedangkan generator sebagai perangkat yang menghasilkan listrik. Genset dapat menggunakan berbagai macam mesin sesuai dengan kebutuhan. Dapat menggunakan mesin bensin, diesel, gas, maupun mesin turbin (Siregar dkk., 2022).

Dalam bidang industri penggunaan genset sudah umum digunakan sebagai sumber daya listrik untuk mendukung kegiatan operasional perusahaan, karena fungsi genset sebagai sumber daya listrik (Gunawan dkk., 2024). Ketika genset beroperasi akan mengakibatkan timbulnya panas yang disebabkan dari hasil pembakaran bahan bakar yang terjadi di dalam ruang bakar (silinder) (Siahaan Arjuna, 2021). Gas buang dari proses pembakaran tersebut mempunyai temperature yang cukup tinggi, ketika beroperasi pada beban maksimum, suhu gas buang yang mencapai sekitar 1000 °F atau 537,78 °C (Mustiko, 2020). Temperatur panas yang dihasilkan dari gas buang ini akan mengakibatkan resiko paparan panas pada lingkungan kerja.

Pada lingkungan kerja, tiap tenaga kerja akan menghadapi suatu kondisi termal. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh ragam lingkungan kerja fisik seperti kelembaban, temperatur, pergerakan, jenis kegiatan, dan aspek personal. Apabila kondisi-kondisi tersebut bertentangan, dapat menyebabkan rasa tidak nyaman saat bekerja. Perlu adanya lingkungan kerja yang sesuai, karena lingkungan kerja dapat berdampak pada keefektifan tenaga kerja dalam melakukan pekerjaannya. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 menerangkan bahwa suhu ruangan yang nyaman bagi pekerja adalah 23 - 26 °C (Aulia dkk., 2023).

Untuk mengurangi temperatur panas gas buang dari proses pembakaran yang mengakibatkan paparan panas pada lingkungan kerja, perlu adanya bahan atau material yang digunakan sebagai isolator termal. Isolator diartikan sebagai bahan atau kombinasi bahan yang mampu menghambat aliran energi panas. Dengan menggunakan isolator, pengaruh proses atau alat akan meningkat karena panas

yang hilang ke atau dari lingkungan berkurang. Kehilangan panas pada benda disebabkan oleh adanya perpindahan panas. Isolator termal yang seringkali ditemukan seperti kain pembungkus knalpot atau *exhaust wrap*, merupakan kain yang dibuat dari serat yang kuat terhadap panas. Kain ini memiliki fungsi sebagai isolasi yang mampu membatasi panas, sehingga panas yang dihasilkan akibat suatu perlakuan, tidak dapat menembus di bagian luar kain palapis ini (Pradana & Khambali, 2024).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penulis berencana melakukan penelitian dengan judul “Penentuan Material dan Ketebalan Kritis Bahan Isolator di *Exhaust Pipe* Pada Mesin Diesel Penggerak Generator daya 350 kVA”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat ditentukan berdasarkan dari latar belakang diatas adalah sebagai berikut :

1. Bahan material manakah yang tepat digunakan untuk untuk meminimalisasi kehilangan panas di *exhaust pipe* antara material *fiberglass* dengan material *ceramic fiber*?
2. Berapakah ketebalan kritis pada material bahan isolator yang digunakan untuk meminimalisasi kehilangan panas di *exhaust pipe*?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini ditunjukan untuk mengetahui material dan ketebalan kritis bahan isolator untuk meminimalisasi kehilangan panas di *exhaust pipe* pada mesin diesel penggerak generator daya 350 kVA .

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa batasan masalah yang perlu diperhatikan sebagai berikut :

1. Dalam penelitian ini fokus terhadap penentuan material bahan isolator untuk meminimalisasi kehilangan panas di *exhaust pipe* antara material *fiberglass* dengan material *ceramic fiber*.
2. Pengamatan dilakukan pada *exhaust pipe* mesin diesel penggerak generator daya 350 kVA.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut adalah beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penulisan laporan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Untuk memenuhi dan melengkapi persyaratan Akademik mata kuliah Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Mesin.
2. Dapat dijadikan pengalaman yang berharga dalam upaya meningkatkan kemampuan penulis.
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai penelitian lanjutan dan untuk meningkatkan pembelajaran.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulis akan menguraikan secara singkat sistematika penulisan laporan tugas akhir ini untuk memudahkan bagi pembaca dalam memahami isinya. laporan tugas akhir ini memuat lima bab disertai lampiran di akhir. Lima bab yang membentuk laporan tugas akhir ini yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini memuat landasan teori yang telah variabel berkaitan dengan penelitian ini, serta tinjauan pustaka.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan berbagai metode penelitian yang digunakan, waktu dan tempat pengujian, dan teknik analisa data hasil penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini disajikan analisa data dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan.

